

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09311249 A**

(43) Date of publication of application: **02.12.97**

(51) Int. Cl

**G02B 6/40**

(21) Application number: **08128720**

(22) Date of filing: **23.05.96**

(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**

(72) Inventor:  
**SAKAI KAZUAKI**  
**ISHIDA HIDETOSHI**  
**KAKII TOSHIKI**

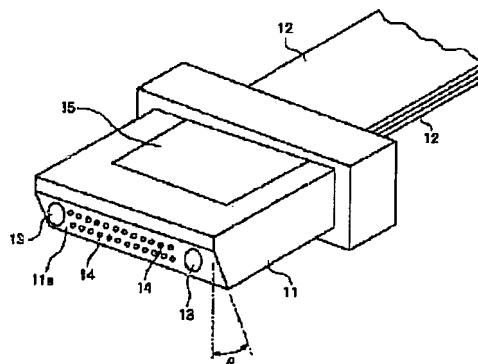
(54) **MULTI-FIBER OPTICAL CONNECTOR**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multi-fiber optical connector which is formed by two- dimensionally arranging optical fibers on the end face of the optical connector, is capable of bringing the optical fibers into strong contact with each other and well executing PC (physical contact) coupling even if pressing force is not increased.

**SOLUTION:** Two pieces of guide pins are fitted into a ferrule 11 to be inserted with an optical fiber ribbon 12 having the plural optical fibers. The optical fibers are two-dimensionally arranged across a segment connecting the centers between both guide pin holes 13, 13 of the ferrule 11 to be respectively fitted with the respective guide pins, by which the optical fibers 14 are attachably and detachably connected. The distance between the centers of the optical fibers at both ends in the direction orthogonal with the segment connecting the centers of both guide pin holes 13, 13 is confined to 20.6mm.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 3 1 1 2 4 9

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 12 月 2 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G02B 6/40

識別記号 庁内整理番号

F I  
G02B 6/40

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 1 2 8 7 2 0

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 5 月 2 3 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 1 3 0

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

(72) 発明者 酒井 和明

神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 石田 英敏

神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 柿井 俊昭

神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

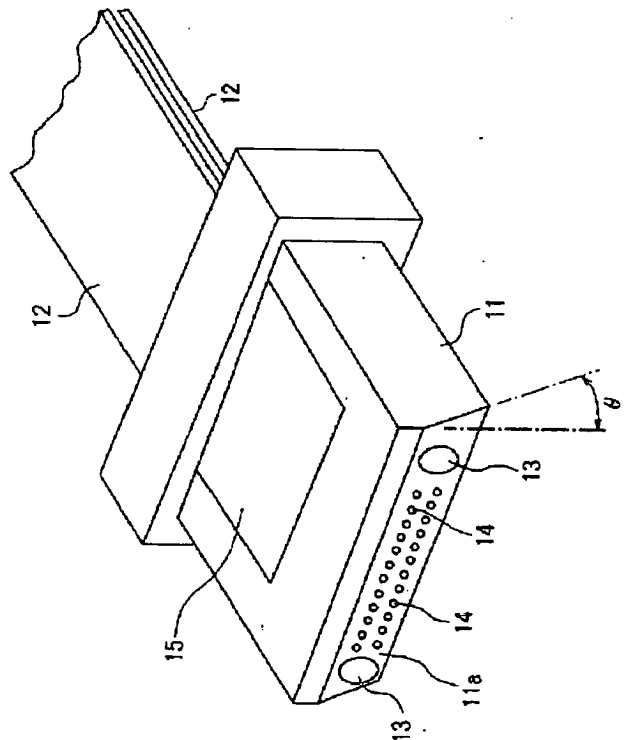
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 多心光コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 押圧力を強くしなくても光ファイバ同士を強く接触でき、P C 結合を良好に行うことができる、光コネクタ端面に光ファイバを二次元配列した多心光コネクタを提供する。

【解決手段】 複数の光ファイバを備えた光ファイバテープ 12 を挿入するフェルール 11 に 2 本のガイドピンを嵌合する。各ガイドピンがそれぞれ嵌合されるフェルール 11 の両ガイドピン穴 13、13 の間に、両ガイドピン穴 13、13 の中心を結ぶ線分を挟んで光ファイバを二次元に配列し、光ファイバ 14 を着脱可能に接続する。ここで、両ガイドピン穴 13、13 の中心を結ぶ線分に直交する方向の両端の光ファイバの中心間の距離を 0.6 mm 以下とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の光ファイバを備えた光ファイバテープを挿入するフェルールに 2 本のガイドピンを嵌合し、前記各ガイドピンがそれぞれ嵌合される前記フェルールの両ガイドピン穴の間に、前記両ガイドピン穴の中心を結ぶ線分を挟んで前記光ファイバを二次元に配列し、前記光ファイバを着脱可能に接続する多心光コネクタであって、

前記両ガイドピン穴の中心を結ぶ線分に直交する方向の両端の前記光ファイバの中心間の距離が 0.6 mm 以下であることを特徴とする多心光コネクタ。

【請求項 2】 前記光ファイバの中心間の距離が、前記ガイドピン穴の直径より小さいことを特徴とする請求項 1 記載の多心光コネクタ。

【請求項 3】 前記フェルールを形成する材質のヤング率が 3000 MPa 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の多心光コネクタ。

【請求項 4】 前記フェルールはエポキシ系樹脂からなることを特徴とする請求項 1 から 3 までにいずれか 1 項記載の多心光コネクタ。

【請求項 5】 前記フェルールの先端面が斜めに形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 までにいずれか 1 項記載の多心光コネクタ。

【請求項 6】 前記光ファイバの先端が、前記フェルールの先端面より 0.3 μm 以上突出していることを特徴とする請求項 1 から 5 までにいずれか 1 項記載の多心光コネクタ。

【請求項 7】 前記フェルールの内部に、前記フェルールに挿入する前記光ファイバテープに等しい数の、前記光ファイバ挿入孔より大径の案内部を階段状に設けたことを特徴とする請求項 1 から 6 までにいずれか 1 項記載の多心光コネクタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の光ファイバを着脱可能に接続する多心光コネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、光通信において複数心の光ファイバを位置決め保持し、一括接続を実現するために、多心光コネクタが使用されている。

【0003】 従来、このような多心光コネクタにおいて、光ファイバを二次元に配列したものが、特開平 5-60949 号公報に開示されている。この多心光コネクタは、図 5 に示すようなもので、フェルール 1 には、2 本の光ファイバテープ 2、2 が挿入されている。また、フェルール 1 には、位置決め用のガイドピン（図示省略）が挿入される平行な 2 本のガイドピン穴 3、3 が形成されている。そして、これらガイドピン穴 3、3 の間には、光ファイバテープ 2、2 内に複数心設けられた光ファイバを挿入するための複数の光ファイバ挿入孔 4、

4…が形成されている。光ファイバ挿入孔 4、4…は、2 本のガイドピン穴 3、3 の中心を通る軸線に対して対称に設けられており、同じピッチで同じ本数だけ 2 次元に配列されている。

【0004】 この多心光コネクタによれば、光ファイバを PC (Physical Contact) 結合することにより、光ファイバ同士を直接接触させてフレネル反射を防ぎ、反射損失を少なくすることができるとともに、一次配列のものと比較してより多心の光ファイバを接続でき、しかも、接続した多心光コネクタを反転させることで、本回線と予備回線との回線切換えを短時間に行うことができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の多心光コネクタでは、光ファイバテープ 2、2 を二重にして光ファイバを上下 2 列に配列しているのので、一次配列のものと比較して、限られた実装面積において更に多心の光ファイバを接続することができる。

【0006】 しかし、従来の多心光コネクタでは、配列した上下光ファイバの中心間の距離は、ガイドピンの直径とほぼ同じ程度の距離とされており、光ファイバの中心間の距離が離れていた。したがって、必然的に突き合わせるフェルール 1 同士の先端面の接触面積が大きくなり、その結果、PC 率を向上させるためには光コネクタ同士を強く押し付けることが必要であった。ところが、弾性クリップなどによる押圧力には限界があり、光ファイバ同士の十分な接触が確保できず、PC 結合の効率が悪くなって、光学的に良好な接続を行うことができなかった。

【0007】 本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、押圧力を強くしなくても光ファイバ同士を強く接触でき、PC 結合を良好に行うことができる、光コネクタ端面に光ファイバを二次元配列した多心光コネクタを提供することを目的とする

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項 1 に係る発明は、複数の光ファイバを備えた光ファイバテープを挿入するフェルールに 2 本のガイドピンを嵌合し、各ガイドピンがそれぞれ嵌合されるフェルールの両ガイドピン穴の間に、両ガイドピン穴の中心を結ぶ線分を挟んで光ファイバを二次元に配列し、光ファイバを着脱可能に接続する多心光コネクタにおいて、両ガイドピン穴の中心を結ぶ線分に直交する方向の両端の光ファイバの中心間の距離を 0.6 mm 以下とした。

【0009】 このような多心光コネクタにおいては、光ファイバの中心間の距離が、ガイドピン穴の直径より小さいことが好ましい。

【0010】 また、フェルールを形成する材質のヤング率は、3000 MPa 以下であるとよい。フェルールのヤング率が 3000 MPa 以下であると、光コネク

タ端面を研磨した際に、フェルール端面に対し光ファイバを突き出させやすくなることができる。

【0011】上記ヤング率を得るには、フェルールはエポキシ系樹脂からなることが好ましい。

【0012】フェルールの先端面が斜めに形成されていれば、PC結合を良好に行うことができる。つまり、フェルールの先端面を光ファイバ内を伝搬する光の全反射臨界角度以上の傾斜角度、例えば5度以上に加工すれば、光ファイバ同士の接続にあたって低反射、低損失を実現することができる。

【0013】さらに、光ファイバの先端が、フェルールの先端面より0.3 $\mu$ m以上突出していると、PC結合がさらに良好となる。

【0014】フェルールの内部に、フェルールに挿入する光ファイバテープに等しい数の、ファイバ挿入孔より大径の案内部を階段状に設ければ、光ファイバ挿入を容易に行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1および図2は、それぞれ本実施形態の多心光コネクタを示す斜視図および縦断面図で、12 $\times$ 2（一枚が12心のものを2段にした）の二次元配列の多心光コネクタを示すものである。

【0016】フェルール11は、エポキシ系樹脂により形成されており、そのヤング率は19600MPaとなっている。フェルール11の先端面11aは、光ファイバ内を伝搬する光の全反射臨界角度以上の傾斜角度である角度 $\theta$ （8度）に研磨加工されている。フェルール11には、2本の光ファイバテープ12、12が挿入されている。また、フェルール11には、位置決め用の円柱状のガイドピン（図示省略）が挿入される平行な2本のガイドピン穴13、13が形成されている。本実施形態において、各ガイドピン穴13の直径は、それぞれ0.7mmに形成されている。そして、これらガイドピン穴13、13の間には、光ファイバテープ12、12内に複数心設けられた光ファイバを挿入するための複数の光ファイバ挿入孔14、14…が形成されている。光ファイバ挿入孔14、14…は、2本のガイドピン穴13、13の中心を通る軸線に対して対称に設けられており、同じピッチで同じ本数（12本）の光ファイバを挿入することができるように、2次元に配列されている。光ファイバ挿入孔14に挿入される光ファイバは、直径0.125mmであり、両ガイドピン穴13方向である横方向の配列ピッチは0.250mmとし、縦方向両端の配列幅である光ファイバ中心間の距離は、ガイドピン穴13より小さくなるように、0.5mmとした。

【0017】なお、フェルール11には、光ファイバテープ12をフェルール11に固定するための樹脂を注入するための樹脂注入部15が形成されている。

【0018】フェルール11の内部構造は、図2に示すようなもので、フェルール11の先端部に設けた光ファイ

バ挿入孔14に連続して、光ファイバ挿入孔14より大径の案内部16が、各々の光ファイバテープに対して、また上下段いずれの光ファイバ挿入孔14に対しても形成されている。ここに、図2において、上段の案内部16と下段の案内部16とは階段状に形成されている。つまり、上段の案内部（光ファイバ案内面）16の光ファイバ軸方向の長さは、下段の案内部（光ファイバ案内面）16のその長さよりも短く形成されている。このように、階段状に形成されていれば、接着剤としての樹脂を注入する樹脂注入部15の窓から下段の案内面16が見えるようになり、光ファイバの挿入を容易に行うことができる。

【0019】図2に示すように、本実施形態の多心光コネクタは、互いに逆さに向合う状態となるように2つの多心光コネクタが突き合されて使用される。また、光ファイバの先端は、フェルール11の先端面11aより0.3 $\mu$ m以上突出されている。

【0020】図3は、光ファイバの中心間の距離（横軸）と押圧力（縦軸）との関係を示すグラフである。

【0021】図3から判るように、光ファイバ中心間の距離が短くなると、それに応じて押圧力（光コネクタ同士を押しつける力）を大きくすることができる。

【0022】一方、図4は、押圧力（横軸）とPC率（縦軸）との関係を示すグラフである。図4から判るように、押圧力が0.87kg以上であると、PC率は90%以上となる。したがって、図3および図4から、PC率が90%を得るには、光ファイバ中心間の距離は、0.6mm以下でなければならない。

【0023】本実施形態の多心光コネクタによれば、光コネクタ結合時の光ファイバ同士のPC率は90%以上と良好な値を示した。また、フェルール11の先端面11aを光ファイバ内を伝搬する光の全反射臨界角度以上の傾斜角度（8度）に加工しているのので、光ファイバ同士の接続にあたって低反射、低損失を実現することができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明の多心光コネクタによれば、光コネクタ端面に光ファイバを二次元配列させた高密度実装型で、押圧力を強くしなくても光ファイバ同士を強く接触でき、PC率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の多心光コネクタを示す斜視図である。

【図2】同実施形態の多心光コネクタのフェルールを示す縦断面図である。

【図3】光ファイバ間距離と押圧力との関係を示すグラフである。

【図4】押圧力とPC率との関係を示すグラフである。

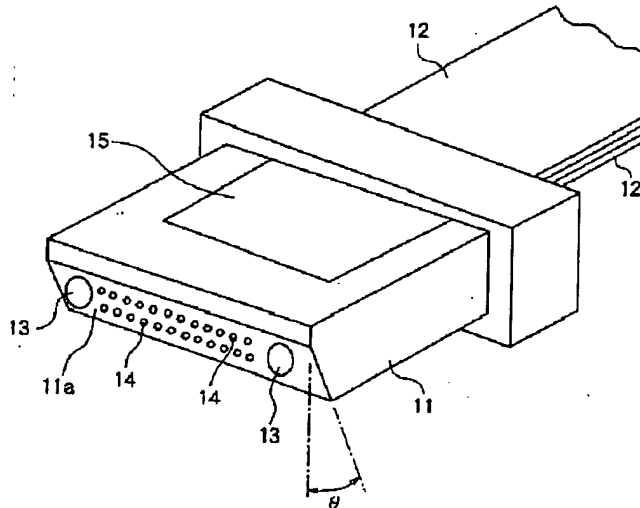
【図5】従来の多心光コネクタを示す斜視図である。

## 【符号の説明】

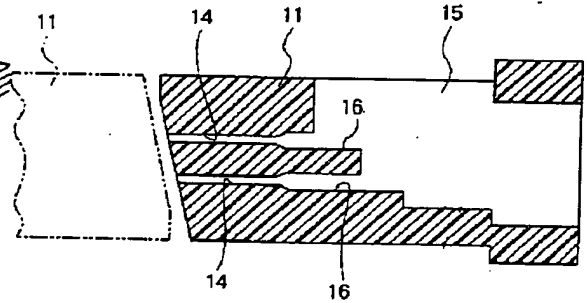
1, 11…フェールル、2, 12…光ファイバテープ、

3, 13…ガイドピン穴、4, 14…光ファイバ挿入孔、16…案内部

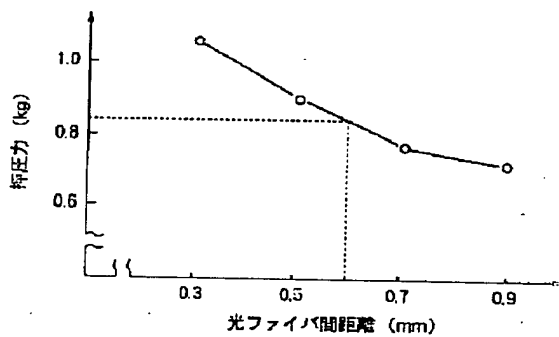
【図 1】



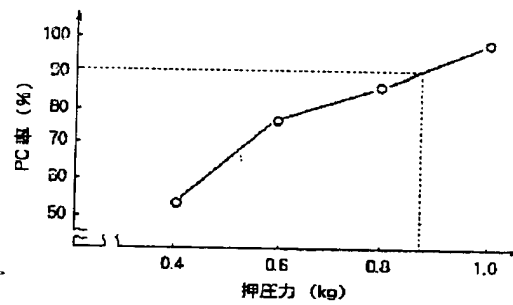
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

